

| | |
|--------------|---|
| Title | 音声による顧客への商品情報の気づき支援に関する研究 ～訪日外国人を対象とした～ |
| Author(s) | 伊, 秀婷 |
| Citation | |
| Issue Date | 2018-03 |
| Type | Thesis or Dissertation |
| Text version | author |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/15134 |
| Rights | |
| Description | Supervisor: 金井 秀明, 先端科学技術研究科, 修士(知識科学) |

第一章 序論

1.1 研究の背景

2013年9月に東京オリンピックの開催が決定した後、先進する欧米諸国からの観光客に加え、近年著しい経済発展を遂げた新興国からの訪日客が増えていることがある。特に目立つのが、隣国中国からの訪日客である。2017年度の訪日観光客は2000万人突破、インバウンド消費については、3兆円を超え、国籍・地域別の消費額では中国が1位と言われる[1]（出典：日本政府観光局，観光庁）。インバウンド消費とは、訪日外国人観光客による日本国内での消費活動を指す観光用語、訪日外国人客を指す観光用語「インバウンド」と「消費」を組み合わせた造語である。中国人観光客は買い物を好んでおり、日本製品の評判が高いため、とくに来日では買い物が大きな目的となっている。中国人観光客の消費動向調査により、近年中国人観光客はドラッグストアや大型スーパーへシフトしている傾向があることがわかった[2][3]。しかし、ドラッグストアや大型スーパーなど広い場所で商品種類が非常に多く、店員との交渉は容易でない。訪日外国人は日本語発信力が低く、大量の商品情報から欲しい情報を集めることが難しいという問題点があった。

近年、外国人ショッピングを促進するため、QRコードのような自動認識技術を使い、多言語環境が構築された。特に、ショッピングサポートとして、商品データを位置情報と関連付け、店舗屋内のナビゲーションによって購買を支援する研究などが行われていた。しかし、日本商品に詳しくない外国人観光客にとっては、ナビゲーションルートによってショッピングする際、そのシステムが提示される商品情報は目的商品のみで、他の類似商品には気づかない場合がある。買い物の時間が短くなり、「Weibo」「WeChat」など有名のSNSで紹介される商品のみしか認識できず、類似するその他の商品を認識できないという問題点があった。したがって、観光客は同じ商品しか大量繰り返し買わない、固定的な商品が続けて売り切れている問題が引き起こった。このように爆買いは地元の日本人には困らせるだけでなく、観光客自身が日本で楽しいショ

ショッピングを体験することができなかった。爆買いとは、一度に大量に買うことを表す俗語である。

以上の現状によって、中国人観光客は日本商品への認識を促すことによって、彼らは購入できる商品の種類を増やすことは重要な課題と考える。本研究では、ドラッグストアや大型スーパーへシフトしている中国人観光客を対象とし、該当な商品情報を気づきやすい音で提示し、購入可能がある商品情報を常に顧客に気づかせ、新たな商品との出会いを作り、ショッピングしやすい支援サービスを提案する。

1.2 研究の目的

本研究には、三つ目的がある。

一つ目は、音によって人間の気づきを向上できるのかを究明する。騒音計を利用し、音の音圧を一定に保つ、音のピッチを細かい変化し、人間の気づきを向上できる音の閾値を探る。これによって、心居地いい、聴覚に負担を与えない気づきやすい音の特性を分析しようと思う。

二つ目は、気づきやすい音によって、顧客は商品情報への気づきの向上を目指すこと。中国人観光客が希望したい商品情報種類を調査し、これらの商品情報に基づいて、通知する情報として、「人気商品情報、セール商品情報、関連商品情報」の音質を変化させる。リアルタイムで顧客に該当な商品情報を提示できるシステムを構築する。実店舗で顧客は目的の商品の位置に行くうちに、自分の嗜好と合う商品情報やセール情報を受けられる。そこで、本研究では気づきやすい音は顧客の気づきを支援する効果があるのかについて分析して見たい。

三つ目は、地元の日本人と外国人観光客と共にショッピングしやすい環境を構築することを目的にする。本研究では、すでに知られる有名な商品情報だけでなく、その他の商品情報を中国人観光客に気づかせる機能を検討している。AIDMA の法則と AISAS の法則プロセスにより、顧客の購買行動パターンは全部「その製品の存在を知り」から始まることがわかった。AIDMA の法則と AISAS の法則とは、消費者行動モデルの種類である。そのため、中国人観光客は日本商品への認識を促すことによって、彼らは購入可能がある商品種類を増やすか

もしれない。これによって、爆買のため引き起こした固定的な商品が続けて売り切れている問題をいくらか緩和できると思われる。

1.3 研究の方法

本研究には、適切な音声を用いて中国人観光客に商品情報を知らせ、日本人の製品に対する中国人観光客の意識を高めるかどうかを考察する。音声については、「気づきやすい音」を用いる。本研究では、気づきやすい音とは、「心居地いい、聴覚に悪い感情が与えず、注意を引くことができる音」と定義される。気づきやすい音による商品情報を知らせると、顧客のショッピングを妨げず、いつでも希望したい情報を受け取れるようにする。さらに、本研究における「気づき支援」とは顧客のニーズに合う商品情報を顧客により気づきやすいと定義される。顧客が購入できる商品の情報を常に気づかせ、そして新たな商品の情報収集をサポートする。

本研究では、まず「中国人観光客の動向」及び「商品位置を活用したショッピング支援」、「ピッチと人間知覚」、3つのキーワードから先行研究を行う。第一に、中国人観光客のショッピング動向と現状を分析することにより、現段階存在している問題を明らかにする。第二に、中国人観光客に対しての従来のショッピングサポート方法を分析し、どうして中国人観光客は同じ商品を繰り返す購入するのであろうかを明らかにする。そして、解決する必要がある問題と対応法を考察する。第三に、ピッチと人間知覚に関する文献により、気づきやすい音はどのような特性があるのかを検討する。そして最後に、先行資料を基に、本研究の取り組みを作成する。

次は、来日ショッピングしたことがある中国人観光客を対象に、アンケート調査を行う。知らせる商品情報の数が多すぎ、顧客に不快感をもたらすことを避けるため、顧客に知らせる商品種類を洗練させると考える。したがって、アンケート調査を通じ、中国人観光客は来日ショッピングする際に、彼らが希望したい商品情報種類は何らかを解明にしよう。

そして、「気づきやすい音」の具体的な閾値を探る。音圧を一定に保ち、ピッチを細かい変化し、非加工音より気づきやすい音の範囲を探る。そして、音

声のピッチを変化することは人間の気づきに与える影響について分析を行った。

最後、アンケート調査から得られた中国人観光客は希望したい商品情報と気づきやすい音を組み合わせ、ショッピングを模擬し、評価実験を行う。具体的には、これらの商品情報に基づいて、通知情報として、「人気商品情報、セール商品情報、関連商品情報など」を音声で提供し、その音の音質を気づきやすい音に変化させる。そして、アイトラッカーを用いて、被験者にスライトで模擬している商品棚を見せながら、商品情報を聞かせる。評価実験には、気づきやすい音により、顧客に該当な商品情報を知らせる手法は顧客の気づきを向上することに効果があるのかを明らかにする。

以上述べた研究方法をまとめると、次のようになる。

- ① 「中国人観光客の動向」, 「商品位置を活用したショッピング支援」及び「ピッチと人間知覚」3つのキーワードから文献を調査する
- ② 実験で用いる製品情報決めるため, 中国人観光客を対象にアンケート調査を行う
- ③ 「気づきやすい音」の具体的な閾値を探る
- ④ アンケート調査から得られた中国人観光客は希望したい商品情報と気づきやすい音を組み合わせ, ショッピングを模擬し, 評価実験を行う

図1に提案手法のシステム構成を示す。本研究では、顧客の気づきを向上させるため、商品の重要度によって気づきやすい音を選択する。具体的には、まず、顧客は購入可能がある商品情報の重要度により、商品種類を分ける。次に、顧客に知らせる音の音質を選択する。例えば、とても重要な商品情報なら、一番気づきやすい音を選択する。重要な商品情報なら、二番目の気づきやすい音を選択する。普通重要な商品情報なら、三番目の気づきやすい音を選択する。気づきやすい音によって商品情報への気づきの向上を実現する。

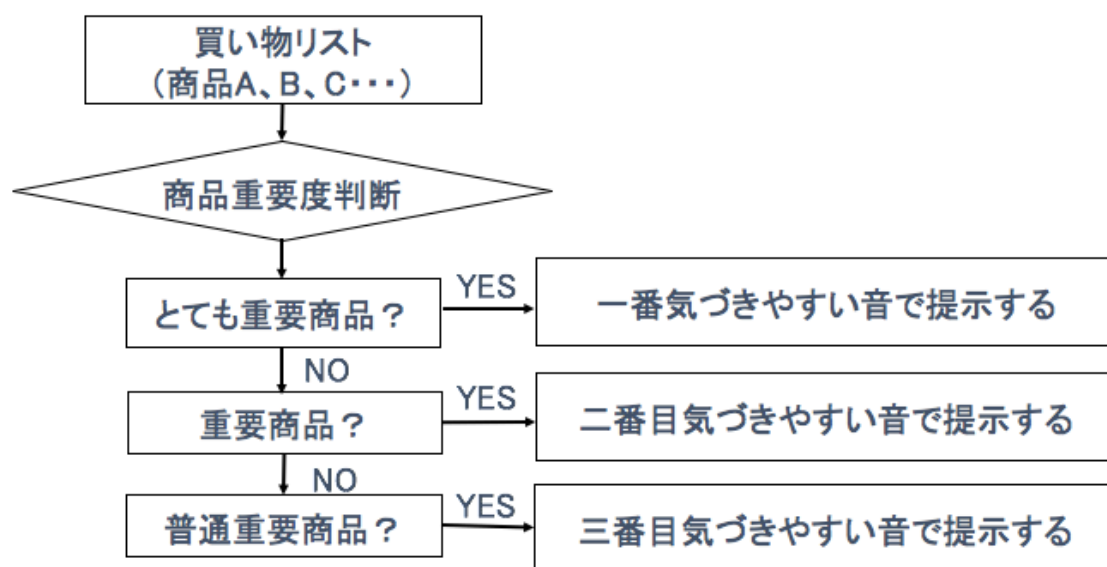


図 1 提案手法のシステムの構成流れ

1.4 研究の新規性

本研究の新規性は、2点があると考えられる。

1点目には、顧客に知らせる商品情報は店舗側決めた情報だけでなく、顧客自身の好みを参考する上で、知らせる商品情報を選定する。普段日本の店舗で観光客顧客に知らせる商品情報は、主に店舗側が販売促進したい商品情報や海外で人気がある商品情報。例えば、店舗の看板やQRコードで表示する商品情報は、主に中国のウェブサイトで大話題がある商品情報。店舗で提示した商品情報種類は、顧客一人一人のニーズを対応できないことが現状である。本研究は顧客が作成したショッピングリストを基に、関連がある商品情報を提供する。ショッピング場で沢山商品の情報から顧客の個人のニーズに合う商品情報を提供できるサービスを実現する。

2点目には、顧客に商品情報を知らせる音は非加工音でなく、本研究では気づきやすい音を用いて顧客に知らせる。そして、顧客のニーズによって、知らせる音の音質を選択する。従来では、商業空間の音環境設計に、一番重視されたことが音の音量をコントロールすることである。顧客に必要な情報を提供するため、どの程度の音量が必要なのか、その環境騒音の状況に合わせた音量制御が求められた「前田 1998」。これまで、店舗で商品情報の重要度によって、

顧客に知らせる情報の音のピッチを変化する研究が行われていない。本研究には適切な気づきやすい音によって、顧客は商品情報への気づきを向上させることを目的とする。

1.5 本論文の構成

本論文の構成は、本章に含めて5章で構成されている。

第1章：序論

本研究の背景に基づき、本研究の目的、リサーチクエスションの設定と本研究の研究手法を紹介する。

第2章：関連研究

「外国人来日ショッピング」と「商品位置を活用したショッピング支援」、 「音のピッチと人間知覚」、 「ショッピング場の騒音レベル」という4つのキーワードを設定し、それぞれの文献調査を行うこと。また、それぞれのキーワードの関連性について説明し、本研究の取り組みを明らかにする。

第3章：製品情報の選定

来日中国人観光客に対し、日本で新たな商品を購入した経験と、日本の店舗で希望したい商品情報を明らかにする。本研究の実験で、アンケート調査から得られた商品情報を選定する。

第4章：気づきやすい音声の特性を探る実験

聴覚に負担を与えない上でより気づきやすい音の具体的なピッチの範囲を探る。気づきやすい音は音圧レベルに影響されるのか。同じ音圧レベルで、気づきやすいと感じる音は性別による差があるのかを究明する。

第5章：気づきやすい音効果実験

音声聴取実験から得られた気づきやすい音とアンケート調査から得られた希望したい商品情報を組み合わせ、被験者に商品情報を知らせる。被験者は商品情報への気づきは音に影響されるのかを確認する。商品情報の重要度によって、知らせる音声のピッチを調整する手法は、効果があるのかを確認する。そして、気づきやすい音により、顧客に該当な商品情報を知らせる手法は顧客の気づきを向上することに効果があるのかを明らかにする。

第6章：まとめと今後の課題

本研究の意義、有効性と、音声による顧客への商品情報の気づき支援という提案について分析すること。そして、本研究の限界と今後の課題についてまとめる。

第二章 関連研究

2.1 中国人観光客来日ショッピングの現状

2.1.1 中国人観光客の訪日目的と消費状況

中国人海外旅行者は買い物を好んでおり、日本製品の評判が高いため、とくに訪日では買い物が大きな目的となっている。図2とおおり、中国人観光客は訪日の主目的として、「観光・レジャー」をあげる比率が最も高いが、「買物」も最も重要な目的の1つである「野村総合研究所（上海）2015年」。

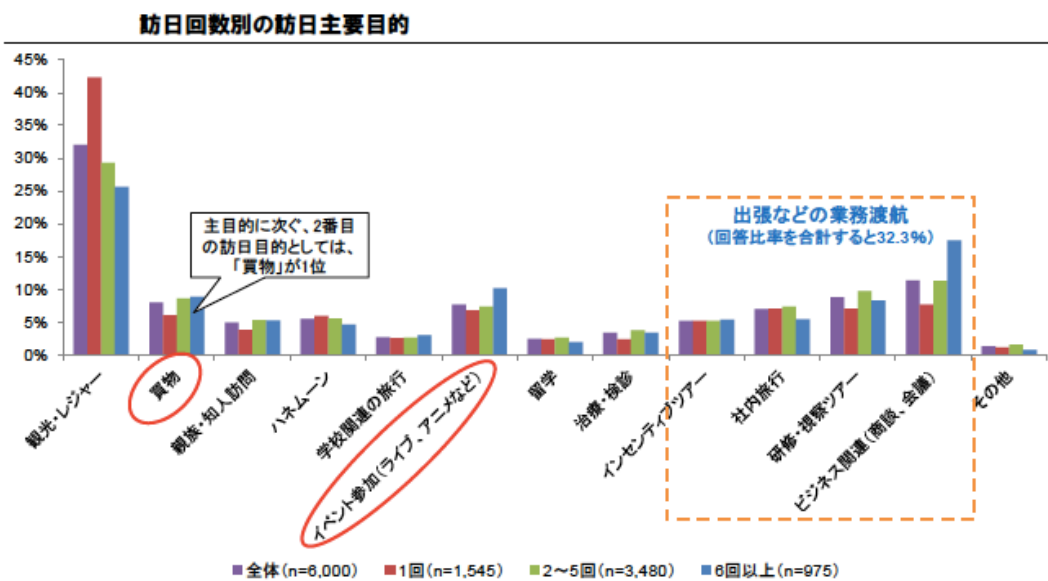


図 2 外国人観光客は訪日回数別の訪日主要目的

出典：日本政府観光局，観光庁 2016 年

一方、訪日外国人の中で、中国人の一人当たり旅行消費額もほかの地域からの観光客より大きく、2016年の訪日中国人の人数は訪日外国人全体の27%を占めるのに対し、旅行消費総額は1.5兆円弱と全体(3.7兆円)の4割を占めている(出典:国土交通省観光庁)。

中国人観光客は来日外国人観光客の重要な部分であり、また中国人観光客のショッピングの潜在力を大いに掘り起こす必要があると考える。彼らのショッピング体験を向上させ、購入可能がある商品種類を増やしていく。これらを通じ、中国人観光客の購買力を高め、日本経済の発展を促進することに役たちがあるかもしれない。

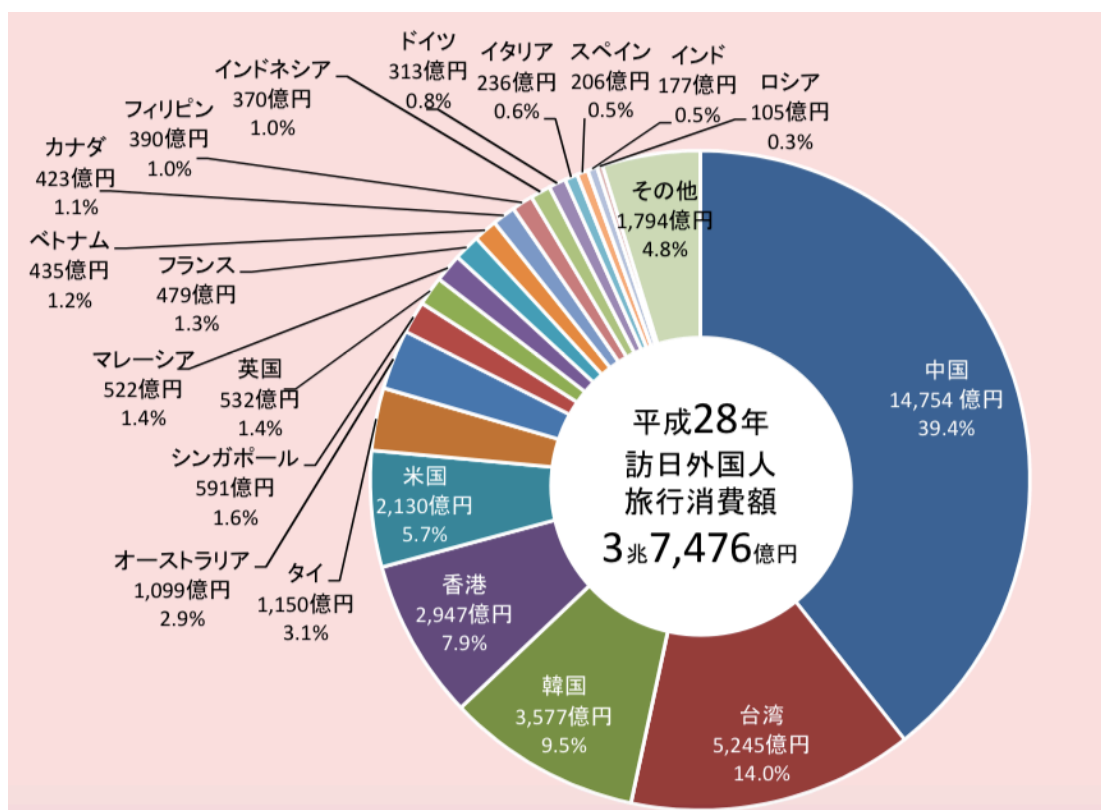


図 3 籍・地域別の訪日外国人旅行消費額と構成比
出典：野村総合研究所 2015 年

2.1.2 中国人観光客のショッピング動向

訪日中国人観光客による「爆買い」関連銘柄が市場を賑わせましたが、近年は「モノ」の消費関連銘柄より、体験・飲食・リゾート・観光（鉄道・宿泊）など、「コト」消費の関連銘柄に市場の関心が移りつつある[3]「飯田 2016」。また外国人旅行客の消費動向の変化により、訪日中国人の 1 人あたり

の消費額が減速している。カメラ・時計など電子機器や電気製品の購入単価はそれぞれ40%減額しており、購入率も減少している。一方、化粧品、医薬品、身嗜み用品（トイレタリー）、日用品などの購入単価および購入率は堅調であり、ドラッグストア、スーパーマーケットの業績は底堅さを維持している。中国人観光客のショッピング場所はドラッグストアや大型スーパーなど場所へシフトしていることがわかった。

しかしながら、ドラッグストアや大型スーパーなどショッピング場は広くて、商品種類が非常に多く、店員との交渉は容易でない特徴がある。そして、訪日中国人観光客は日本語発信力が低く、日本商品への気づきが不足し、大量の商品情報から自分のニーズに合う情報を収集することが非常に困難である。そのため、中国人観光客はすでに知られる有名な商品を大量繰り返し購入した、固定的な商品が続けて売り切れている問題が引き起こした。このように爆買いは地元の日本人には困らせるだけでなく、観光客自身も日本でのショッピングの楽しみを体験できなかった。この問題を和らげるため、中国人観光客は日本商品への気づきを促進し、彼ら購入可能な商品種類を拡大させる必要があると考える。

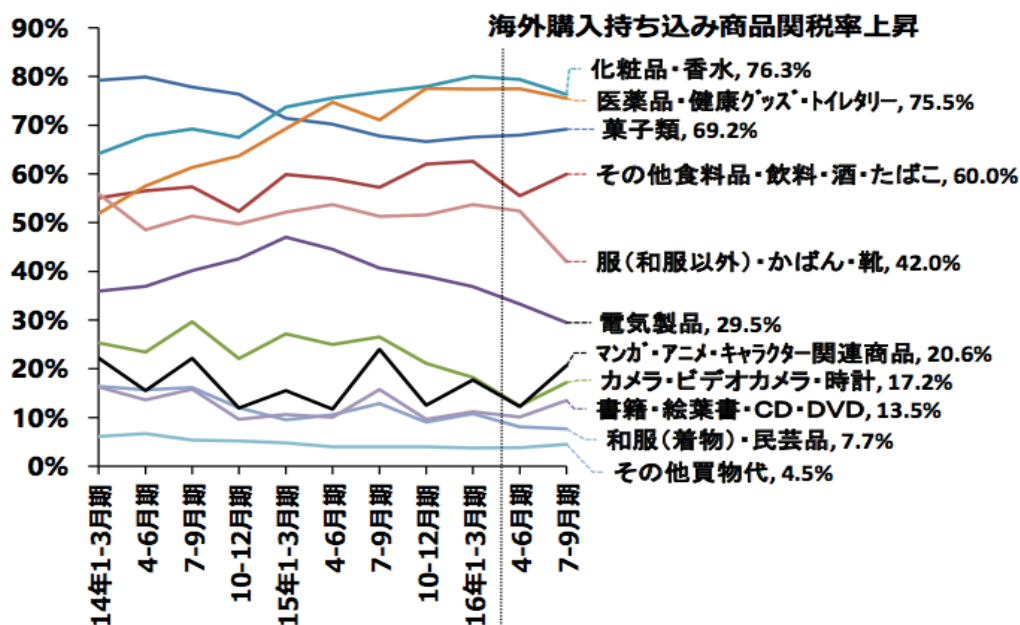


図 4 全国訪日中国人観光客の商品別購入者率

出典：博報堂 2015年

2.1.3 中国人観光客の商品情報源

中国人観光客は訪日前に購入商品を決定している人が7割程度である。中国人観光客は買い物リストが訪日前に作成した習慣がある[2]。「博報堂2015」。一方、中国人観光客に対して商品購買決定に強いサイトはECサイトや旅行情報サイトなどである。いずれも日本限定のメディアではなく、一般中国同士が訪日観光、訪日中に買い物をした経験を踏まえたコメント等が情報源[4]。訪日中では、「店舗スタッフ」、「店頭POP」、「Japan-i（無料ガイドブック）」など情報源に加えるが、「店頭を訪れるまで買おう」と「店頭で見ても買おう」の割合が非常に少ないことがわかった。

中国人観光客の購入商品の決定タイミングからみると、店頭から有効的に顧客に商品情報を提供することが非常に重要な課題と考える。観光客に人気商品をピックアップ以外、関連商品情報やセール商品情報など購入可能性がある商品情報を常に顧客に気づかせると、顧客の購入率を促進できると思われる。

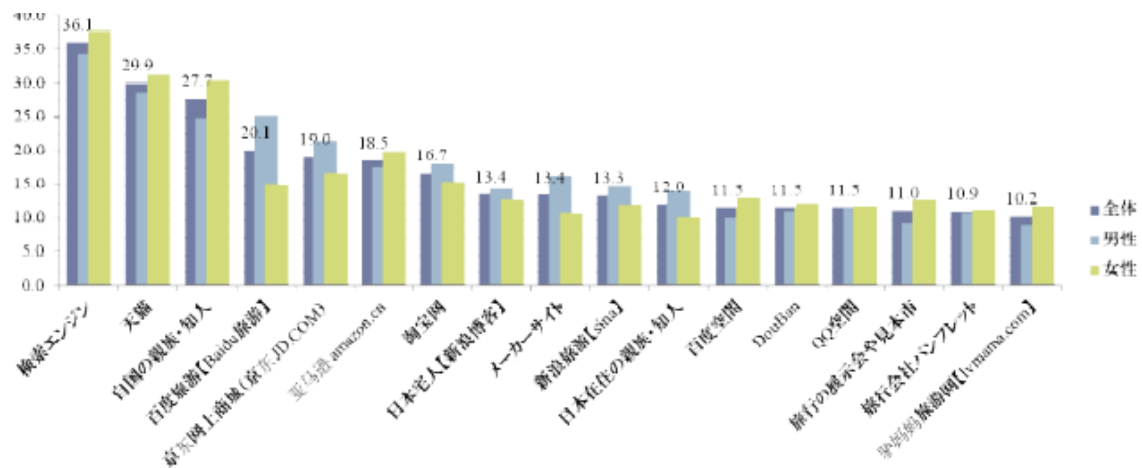


図 5 訪日前商品購買決定者の活用メディア

出典：野村総合研究所 2015 年

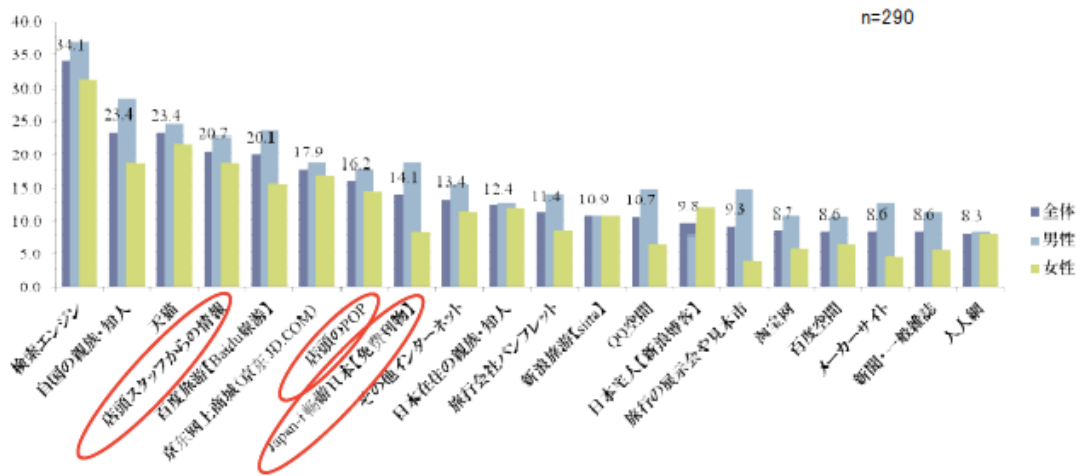


図 6 訪日中商品購買決定者の活用メディア

出典：野村総合研究所 2015 年

| | | 訪日を検討する前から購買を検討しており、買おうときめていた | | 訪日を検討し始めてから、買おうときめた | | 訪日中、店頭を訪れるまでに買おうときめた | | 訪日中、店頭で見て買おうときめた | | |
|-----------|--------------|-------------------------------|------|---------------------|------|----------------------|--|------------------|--|--|
| | | (n) | | | | | | | | |
| 性別 | 全体 | (1,091) | 46.5 | 26.9 | 13.4 | 13.2 | | | | |
| | 男性 | (528) | 44.5 | 29.0 | 14.6 | 11.9 | | | | |
| 購入商品カテゴリー | 女性 | (563) | 48.3 | 25.0 | 12.3 | 14.4 | | | | |
| | 美容化粧品 | (206) | 45.1 | 32.5 | 9.2 | 13.1 | | | | |
| | 電化製品 | (155) | 51.6 | 30.3 | 13.5 | 4.5 | | | | |
| | 菓子類 | (134) | 44.8 | 23.9 | 15.7 | 15.7 | | | | |
| | ファッション製品 | (118) | 28.8 | 26.3 | 23.7 | 21.2 | | | | |
| | カメラ・時計 | (109) | 67.9 | 22.0 | 4.6 | 5.5 | | | | |
| | 医薬品 | (77) | 48.1 | 26.0 | 15.6 | 10.4 | | | | |
| | 飲料・酒 | (67) | 44.8 | 29.9 | 13.4 | 11.9 | | | | |
| | 食料品 | (64) | 48.4 | 20.3 | 15.6 | 15.6 | | | | |
| | 日本コンテンツ関連グッズ | (57) | 43.9 | 24.6 | 3.5 | 28.1 | | | | |
| | 日用品 | (40) | 40.0 | 27.5 | 12.5 | 20.0 | | | | |
| | トイレタリー | (36) | 33.3 | 19.4 | 30.6 | 16.7 | | | | |
| | 介護・ベビー用品 | (27) | 55.6 | 29.6 | 11.1 | 3.7 | | | | |
| | その他 | (1) | | | | 100.0 | | | | |

図 7 中国人観光客 購入商品の決定タイミング

出典：日本政府観光局，観光庁 2016 年

2.2 従来のサポート方法（外国人観光客向け）

2.2.1 多言語ショッピング環境を構築する方法

外国人ショッピングを促進するため、よく使っているサポート方法は看板提示、QRコード自動認識技術、外国籍のスタッフを採用するなどである。実店舗で多言語環境が構築されたが、顧客に提示する商品情報は主に海外でも有名な日本商品である。来日ショッピングけど、中国人観光客は日本で新たな商品を購入しようとするのが少ない。日本の商品への気づきが不足する中国人観光客は他の商品を認識できず、繰り返す同じの商品を購入する傾向がある。中国人観光客は単一のブランドの商品を購入するため、地元の日本人に困らせるだけでなく、外国人観光客自分も日本でのショッピングの楽しみを体験できなかった。

本研究では、店舗は中国人観光客に中国語の通訳を提供するだけでなく、中国人観光客の日本商品への気づきを支援される。日本商品への認識を促ることにより、中国人観光客は購入可能な商品種類を増やせ、ショッピングの楽しみを向上する。

2.2.2 商品位置を活用したショッピング支援

外村ら（2007）はエージェントを用いて位置情報・商品情報・顧客情報などの情報を取得・管理・利用することで、顧客に対してのショッピング支援サービスを提案された[5]。顧客が欲しい商品の情報をエージェントに入力し、その商品情報と利用者の位置情報を基にエージェントが最適な買い物プランを提案できる。しかし、外村らの研究は一つの大型店内を想定しており、ルート表示によるナビゲーションは行われていない。2011年熊谷らは外村らの研究を基に、商品データを位置情報と関連付け、まず複合施設をはじめ複数店舗の商品を横断的に検索し選択することによって、商品を販売する実際の店舗まで屋内ナビゲーションを実現できた[6]。屋内ナビゲーションシステムは図9に示す。

2015年には、自動認識システム開発製造の大手サトーホールディングスは銀座三越でQRコードを活用した多言語情報表示サービスの実証実験を行なっ

た。このシステムは商品位置を活用して、顧客に買物プランとナビゲーションサービスを提供することを図る。外国人観光客に近距離無線通信「NFC」タグを内蔵したリストバンドを配布し、顧客は専用のサイネージ端末にかざすことで商品や販売フロアなどの情報を提供できる。そして、端末では該当商品の概要や写真の表示に加え、売り場位置のマップを顧客に提供する。

しかし、日本商品に詳しくない中国人観光客には、ナビゲーションルートやマップによってショッピングする際、提示される商品情報は目的商品だけでなく、他の類似商品に気づかない可能性がある。一方、ナビゲーション機能を使って中国人観光客の買い物の時間が短くなり、訪日前作成した買物リスト中の商品だけ購入しかない。その結果、中国人観光客は買物リスト中の商品と類似する商品を認識できず、新たな商品と出会わなかった。中国ECサイトでも買える知られた商品のみ購入したため、日本でのショッピングの魅力が減らずであるだろう。

本研究は買い物プランを提案するシステムと屋内ナビゲーションシステムを基に、商品の重要度により知らせる音質（気づきやすい音）を選択するショッピングサポート方法を提案する。加工した気づきやすい音によって、中国人観光客に商品情報を提示し、彼らの日本商品への気づきを高める。顧客はナビゲーションルートやマップを用いて目的商品の位置に行くうちに、同時に自分のニーズと合う商品情報も受け取れる。



図 8 屋内ナビゲーションシステムの構成

出典：熊谷ら 2011年

2.3 AIDMA の法則と AISAS の法則

インターネットが登場する以前，顧客が商品に関する情報を収集する手段は限られていた．1920 年に米国の経済学者ローランド・ホール氏によって提唱された『消費者行動モデル』が AIDMA の法則である．

AIDMA の法則に示す購買行動パターンは以下の通り：

- ① その製品の存在を知り（Attention）
- ② 興味をもち（Interest）
- ③ 欲しいと思うようになり（Desire）
- ④ 記憶（Memory）する
- ⑤ 最終的に購買行動に至る（Action）

インターネットが一般化に伴って，顧客が Web サイトなどから自由に情報を収集できる土台が整う．インターネット検索時代の『消費者行動モデル』は AISAS の法則である．

AISAS の法則に示す購買行動パターンは以下の通り：

- その製品の存在を知り（Attention）
- 興味をもち（Interest）
- 商品に関する情報を検索（Search）
- 最終的に購買行動に至る（Action）
- SNS によって発信，情報共有（Share）

AIDMA の法則あるいは AISAS の法則のいずれか，顧客の購買行動パターンは全部「その製品の存在を知り」から始まることがわかった．したがって，顧客の購買を促進するため，最初に必ず顧客に商品情報を知らせる必要がある．中国人観光客は日本商品への認識を高めると，購入される商品種類を増やせるかもしれない．店頭で商品情報を中国人観光客に知らせることにより，中国人観光客がすでに知られた商品以外の他の商品情報を気づかせることを求める．こ

れによって、外国人観光客は爆買のため引き起こした固定的な商品が続けて売り切れている問題をいくら緩和するかもしれない。

2.4 音のピッチと人間知覚

声質、イントネーション、F0の範囲(Ladd, D. R. 1985)の先行研究から、F0(ピッチ)が音声の感情表現を伝えるに大きな役割を果たしていることがわかった。イントネーションとは、音声言語において文または発話全体につけられた音の高低(ピッチ)のパターン、音調や抑揚である。さらに鈴木(2008)は、「宮川晴代音声」について音声分析を行った。宮川の音声の分析結果から、相手に理解してもらいたい時、強調する箇所音のピッチを上げる傾向があるということがわかった。相手に理解してもらうために、強調する箇所などはピッチを上げて伝えると、聴き手の印象に残りやすいことがわかった。以上の先行研究から、ピッチは音による外界認知や音声によるコミュニケーションに重要な働きを担っているのではないだろうかと考える。

ショッピング場では顧客に商品情報を知らせる際に、知らせる音のピッチを変化するにより、顧客により伝わりやすくなる可能性があるだろう。すなわち、商品情報を中国人観光客に気づかせてもらうために、該当な商品情報の知らせる音がピッチを上げて伝えると、顧客の印象に残りやすいである。例えば、重要な商品情報を顧客に伝えたい場合には、該当な音のピッチを上げる。本研究には、音声のピッチを変化することによって、人間の気づきを向上させる効果を期待する。

2.5 ショッピング場の騒音レベル

騒音は日常の中で常に接しており、快適な生活を送るため、騒音を適切に対応することが重要な課題である。同じ音源や音量でも人により快適に感じ、不快(騒音)に感じる場合がある。騒音問題を理解する上のみ、特定の場所で、音声はどの程度のレベルで人間に提供するのが良いのかが分かれる。一方、人間が聞き取りやすい音圧レベルは周辺騒音によって違うため、絶対値は一般化す

ることは非常に困難である。本研究は気づきやすい音の特性を究明するため、実際店舗中の騒音レベルを再現して、多数人間に対しての気づきやすい音の閾値を探求する。

2008年石井らは山梨県内において様々な音源の騒音レベルを収集した。図11にその一部を示す「石井ら 2008年」。収集した結果から見ると、デパート、量販店、スーパーマーケットでは騒音レベルの範囲は「55dB～66dB」という結果をわかった[10]。一方、人間に知らせる音は騒音レベルより3dBぐらい高いと、聞き取りやすいという常識がある。

先行研究を参考する上で、本研究では、被験者に「55dB～68dB」間の提示音圧レベルを刺激する。実験により、騒音レベル「55dB～66dB」間の音のピッチを変化することによって、人間の気づきを向上できることについて考察したい。

表 1 店舗内騒音レベルの測定結果

出典：石井ら 2008

| | 騒音レベル (LAeq) (dB) | データ数 | 標準偏差 |
|---------------|----------------------|------|------|
| 量販店 (ホームセンター) | 55 | 2 | 0.50 |
| デパート紳士服売り場 | 58 | 1 | - |
| デパート食料品売り場 | 65 | 1 | - |
| スーパーマーケット | 66 | 4 | 2.4 |

2.6 関連研究まとめ

中国人観光客は来日ショッピング現状に関する調査から見ると、中国人観光客の購買力が高い、購入した商品の種類はシングルなど特徴がある。近年ドラッグストアや大型スーパーなど場所へシフトしていることがわかった。また、既存のショッピングサポート方法は主に商品位置の誘導と多言語環境の構築である。しかし、日本商品に詳しくない中国人観光客にはこちらのサービスが活用できないという問題がある。日本の店頭から有効的に中国人観光客に商品情報を提供することが非常に重要な課題である。

一方、AIDMA の法則あるいはAISAS の法則のいずれか、顧客の購買行動パターンは全部「その製品の存在を知り」から始まることが示した。そのため、中国人観光客は日本商品への認識が高めると、彼らは購入可能がある商品種類を拡大し購買力をもっと高めると考えられる。また、ピッチと知覚に関する研究を基に、顧客に提示したい商品情報なら、知らせる音のピッチを変化させて、顧客により伝わりやすくなる可能性があると考えられる。

以上の結果から、本研究には以下のような仮説を立てる。商品の重要度により、適切な知らせる音（音のピッチを変化する）を選択し、これによって中国人観光客は日本商品への気づきを向上させるかもしれない。研究では、仮説が確立されているかどうかを確認するため、アンケート調査と分析実験を行う。

第三章 研究用製品情報の選定

本研究では、商品の重要度によって知らせる音質（気づきやすい音）を選択するショッピングサポート方法を提案する。商品情報の種類を洗練しなくて、そのまま顧客に沢山商品情報を知らせると、顧客のショッピングを妨げるかもしれない。そのため、中国人観光客が日本でショッピングする際希望したい商品情報種類が何のかを究明しなければならない。希望された商品情報によって、中国人観光客に知らせる商品情報の種類を洗練し、不快感をもたらすことを避けて、心居地いいショッピング環境を構築しようとする。

今回のアンケート調査の目的は三つある。一つ目は、中国人観光客が日本でショッピングする時希望したい商品情報の種類が何のかを究明する。二つ目は、日本にはどのような商品は、中国人観光客が初めて知っても購入する可能性がある。三つ目は、中国人観光客は日本の店舗から直接商品の勧め情報を受けたい意欲があるかを明らかにする。

本調査は、ショッピング場を模擬する評価実験の予備調査である。

3. 1 アンケート概要

調査対象：日本でショッピングした経験がある中国人観光客

＜内訳＞20代女性 86人

20代男性 49人

調査期間：平成29年10月23日～平成29年12月3日

調査方法：「問巻星」という中国のアンケートツールを利用したウェブ回答方式アンケート

回答件数：137件

今回のアンケート調査により、以下の問題を明らかにしたい。一つ目は、中国人観光客が日本でショッピングする時希望したい商品情報の種類が何のか。二つ目は、日本にはどのような商品は、中国人観光客が初めて知っても購入し

た可能性がある。三つ目は、中国人観光客は日本の店舗直接から商品の勧め情報を受けたい意欲があるのか。

以上の問題を調査するため、アンケート内容は、以下である。

- (1) また来日ショッピングなら、店舗で以下の商品情報種類からどちらが欲しい
- (2) 日本で見たことが無い商品を購入した経験がありますか
- (3) 日本の店舗から商品情報を受けたいですか

3. 2 アンケート結果

今回のアンケート結果から、以下の結果を得られた。

日本でショッピングする時、来日中国人観光客は店舗から受けたい商品情報種類は図(11)の通り。人気商品情報、セール商品情報と関連商品情報を希望したい人割合が非常に高いことが分かった。

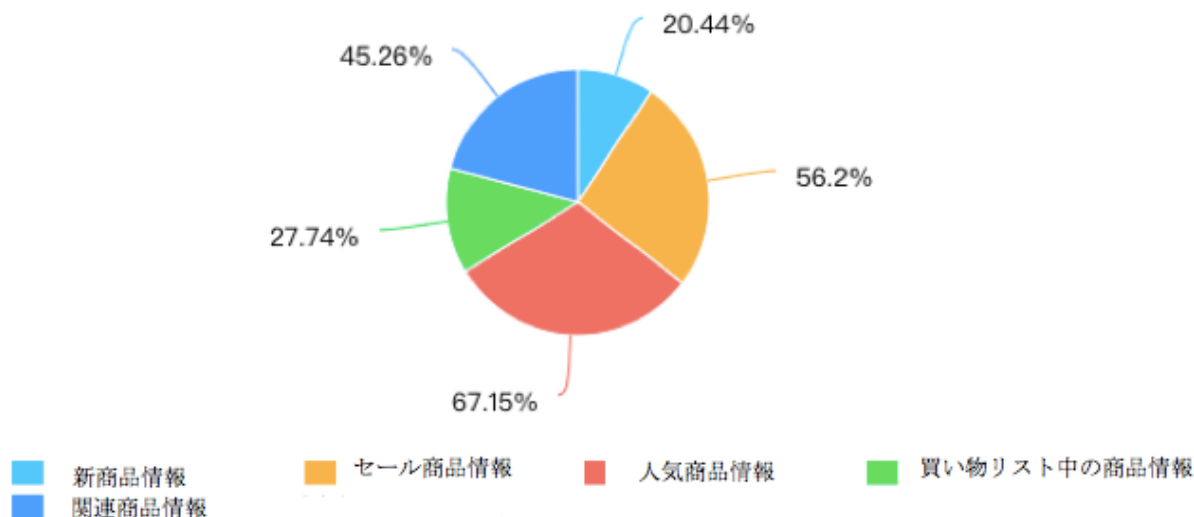


図 9 中国人観光客収集したい商品情報種類

図(12)から見ると、訪日中国人観光客中には中国のECサイトで見たことがない商品を購入する割合は87.59%ということがわかった。その中特に、

51.09%中国人観光客は彼ら見たことがない商品を購入したけど、商品種類が食物のみである。

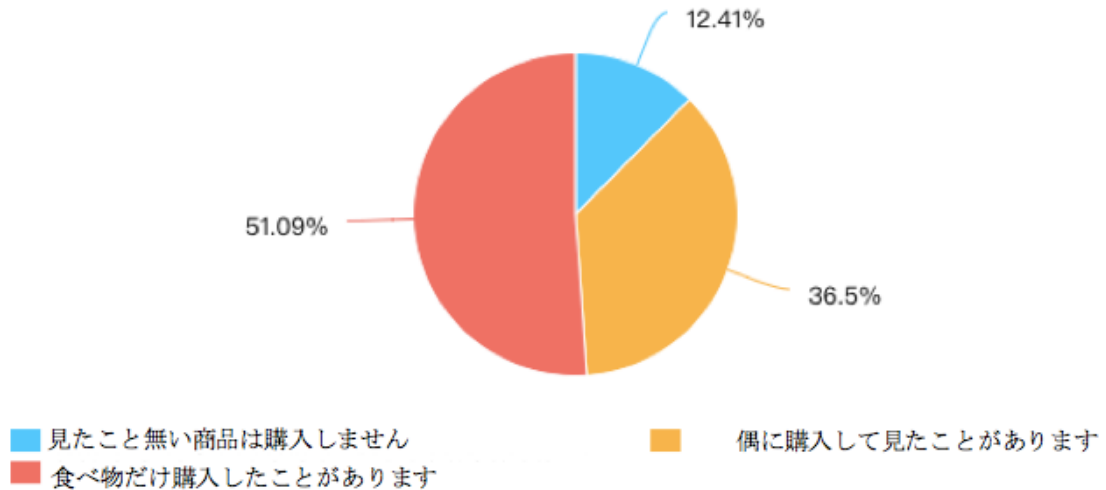


図 10 中国人観光客は見たことが無い商品を購入する経験

一方，図（13）から中国人観光客 85.08%日本の店舗側から商品情報を受けられることが希望したいことがわかった。その中，51.75%中国人観光客は店舗から商品情報を受けられる意欲が非常に強い。

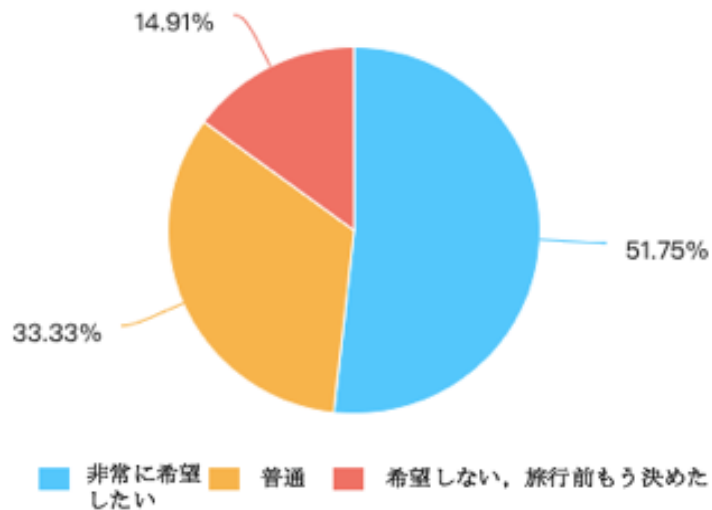


図 11 中国人観光客は店舗から情報を受ける態度

今回のアンケート調査の結果により、中国人観光客は希望したい商品のランキングは以下通り：

- ① 人気商品情報
- ② セール商品情報
- ③ 関連商品情報
- ④ 新商品情報

以上の結果から、本研究で中国人観光客に知らせる商品情報は人気商品情報、セール商品情報と関連商品情報三つに設定する。顧客の耳に流す情報数が多すぎ、彼らに不快感をもたらすことを避けるため、知らせる商品情報種類が洗練された。

一方、51.09%中国人観光客は彼ら見たことがない商品を購入したけど、商品種類が食物のみである。商品への気づきを支援から商品を購入するまで誘導効果を最大化するため、本研究は食物に関する商品情報を中心とする。

中国人観光客 85.08%日本の店舗側から商品情報を受けられることが希望していたことがわかった。その中、51.75%中国人観光客は店舗から商品情報を受けられる意欲が非常に強い。この結果によって、中国人観光客に音声によって、日本の商品への気づきを支援する研究を行う必要があると見られる。

評価実験段階でアンケートから得られた製品情報（人気情報、セール情報、関連情報）と音声聴取実験で得られた気づきやすい音を組み合わせ、ショッピング模擬実験を行う。気づきやすい音によって中国人観光客に商品情報を提示し、彼らは自分が欲しい情報をより気づいたのかを検証する。

3. 3 アンケート調査結果の考察

バーゲン販売は新規顧客獲得に有効な方法と思われ、普段店舗は集客ためセールキャンペーンを行うことが多い。しかし、今回のアンケート調査で、中国人観光客が一番収集したい情報は商品セール情報ではない。日本の商品に詳しくない中国人観光客に対して、日本でも大人気な商品は購入価値がある商品と思われる。一方、中国人観光客は訪日前既に買い物リストを作成したため、日

本で自分が元に購入つもりがある商品と類似する商品の情報を希望したい傾向がある。

電気商品、時計や化粧品など高価な商品を購入する前、顧客の国籍を問わず、みんなこの商品の具体的な機能と他の人のコメントを参考する傾向がある。一方、食物は値段が高くない、毎日必要とされる消耗品として、購入した後美味しくないと感じて、顧客自身に重大な損を引き起こさない。そのため、今回のアンケート調査で、51.09%中国人観光客は彼ら見たことがない商品を購入したけど、商品種類が食物のみである。

以上の原因から、本研究には、店舗で中国人観光客に知らせる商品情報は「人気商品情報」、「セール商品情報」と「関連商品情報」三つに設定する。さらに、食物に関する商品を中心情報とする。実験段階には、食物に関する商品の人気情報、セール情報と関連情報を中国人被験者に提示し、彼らの気づき変化状況を観察する。

今回のアンケートから得られた結果は、ただウェブツールで行う結果である。しかし、普段店舗でショッピングする時希望したい商品情報はあの時の気持ちやショッピングできる時限、店舗のデザインなど他の条件に影響される可能性が高い。一方、今回のアンケートの調査メインターゲットは、観光を目的としての中国人達である。日本の商品を中国に再販売することを職業としての中国人がたくさんいる、そのため本調査は彼らの希望を表すことができない。中国人観光客は店舗にいる時、リアルタイムの希望する商品情報を調査するため、実店舗まで中国人観光客にアンケートを実施することが今後の課題である。

第四章 気づきやすい音声の特性を探る実験

前章では中国人観光客が日本でショッピングする時希望したい商品情報の種類、中国人観光客は初めて知っても購入した可能性がある商品種類を調査した。一方、中国人観光客は日本の店舗直接から商品の勧め情報を受ける意欲が非常に強いことがわかった。本研究では、商品の重要度によって、顧客に知らせる音質（気づきやすい音）を選択し、これによって顧客は商品への気づきを向上させることを求める。

本研究の目的を達成するため、商品情報種類の重要度を了解した後、どのような音質「気づきやすい音」が人間の気づきを向上できるのかを検討しなければいけない。

本章では気づきやすい音の特性を調べるための実験について説明する。

4. 1 実験目的

本研究では、商品の重要度によって、顧客に知らせる音質（気づきやすい音）を選択し、これによって中国人観光客は商品への気づきを向上させることを求める。第3章で中国人観光客が希望したい商品情報種類を調査した。そして、顧客が希望したい情報を気づかせるため、本実験ではどのような特性がある音は顧客の気づきを向上させるのかを探求する。

この実験の目的は以下の通り：

- 聴覚に負担を与えない上でより気づきやすい音の具体的なピッチの範囲を探る。
- 気づきやすい音は音圧レベルに影響されるのか。同じ音圧レベルで、気づきやすいと感じる音は性別（男性の音、女性の音）による差があるのかを究明する。

4. 2 実験環境

気づきやすい音はショッピングで使えようため、今回の実験はショッピング場の騒音レベルを参考した上で、音声聴取実験を行う。2008年石井ら[10]は山梨県内に収集した騒音レベルから見ると、デパート、量販店、スーパーマーケットでは騒音レベルの範囲は「55dB～66dB」間という結果をわかった。一方、人間に知らせる音声は騒音レベルより3dBぐらい高いと聞き取りやすいと考えられる。言い換えれば、人間は実験で55dB～66dBの環境にいと、「58dB～69dB」間の音声が聞き取りやすいというわけである。

そして、人間は違う音圧レベルの刺激下で、気づきやすいと感じる音は同じなのかを調査するため、被験者に「50dB～60dB」、 「60dB～69dB」二種類提示音圧レベルを設定する。被験者に刺激する音の音圧レベルは本当に「50dB～60dB」、 「60dB～69dB」なのかを確認するため、実験する時「防音ヘッドフォン、ATH-M40X、アンプ、人工耳TYPE 4153、騒音計TYPE 2250、校正器TYPE 4231」など機器を利用する。

以下に、本実験の被験者、利用した装置および利用した音源を示す。

- (1)被験者数：22名（女性9人、男性13人、年齢20代）
- (2)実験用機器：防音ヘッドフォン ATH-M40X、アンプ、人工耳TYPE 4153、騒音計TYPE 2250、校正器TYPE 4231

実験用機器の作用は以下通り：

- ① 防音ヘッドフォン ATH-M40X：実験室の騒音を下げ、ショッピング場の騒音レベルを再現できる。
- ② 人工耳TYPE 4153：人工耳は人間の耳に代わり、防音ヘッドフォン中の騒音レベルを測定する。これを通じ、被験者が聞いた音声の音圧レベルを確認できる。
- ③ 騒音計TYPE 2250：LAFモードで被験者に知らせる音圧レベルを測る。さらに、実験中被験者に呈示する音圧レベルをリアルタイムで把握できる。

- ④ 校正器 TYPE 4231 : 簡単な校正用音源であり, 実験する前に実験室の測定条件を迅速に補正できる.



図 12 騒音計 TYPE 2250, 校正器 TYPE 4231 画像



図 13 音声特性実験での機器接続画像

- (3) 刺激音圧レベル LAF : 「50dB～60dB」, 「60dB～69dB」
 音色 : 女性の音, 男性の音
 ピッチ : 原声 女性 (262.5Hz) , 男性 (122.3 Hz)
 (音声の音質を保つため, ピッチの調整率は元のピッチをベースとする. 毎回 5%ずつ調整する)



図 14 気づきやすい音声の特性を探る実験環境

4. 3 実験条件

同じ音源や音量でも人により快適に感じ、不快に感じる場合もある、気づきやすい音の絶対値は一般化することは非常に困難である。そのゆえ、気づきやすい音の特性を究明するため、本研究では多数人に対しての気づきやすい音を探って、そしてこれらの音の共通点を分析する。

一方、商品情報の提示音を作成する際、男性の音を用いるのかと女性の音を用いるのか。デパート、量販店、スーパーマーケットなどショッピング場で騒音レベルは少し差があるが、同じ気づきやすい音を使えるのか。以上の問題を究明するため、今回の実験では気づきやすい音は音の性別（女性の音や男性の音）と音圧レベルにどのような関係があるのかを明らかにしたい。

ショッピング場で使える気づきやすい音を探るため、実験の設定条件は以下通り：

- 店舗の騒音レベルを再現するため、本実験で被験者に知らせる音の音圧レベルは「50dB～69dB」間に設定する。実験中被験者に知らせる音の音圧レベルを騒音計 TYPE 2250 で確認する。

- 人間は違う音圧レベルの刺激下で、気づきやすいと感じる音は同じなのかを調査するため、被験者に「50dB～60dB」、「60dB～69dB」二種類提示音圧レベルを設定する。
- 気づきやすい音は音の性別（男性の音、女性の音）に影響されるのかを究明するため、知らせる音は男性の音と女性の音二種類に設定する。
- 音の刺激群を被験者に呈示する前、必ずピッチを調整しなかった音を標準音として、被験者に呈示し彼らの聴覚を校正する。
- 実験結果の確信率を保つため、無作為に一人被験者に音声を4回知らせる。

4. 4 実験の手続き

本実験は本番のショッピング場の騒音レベルを参考し、実験環境を構築する。そして被験者は耳が疲れたため音への判断は正確できない状況を減らしたため、実験を二つ部分に分け、被験者に知らせる音も違う順番で呈示する。これによって、探った気づきやすい音の確信度を保つ。

この実験では、以下のような手順によって、気づきやすい音の特性を探る。

- 実験前半では、被験者に呈示する音声の提示音圧レベルは「50dB～60dB」である。実験後半では、被験者に呈示する音声の提示音圧レベルは「60dB～68dB」である。実験前半を終了した後、被験者に休憩させる。
- 音声の刺激群はA刺激群とB刺激群二つに分ける。A刺激群では、最初呈示する音は男性の音、次は女性の音。B刺激群では、最初呈示する音は女性の音、次は男性の音。被験者に違う順番で音の刺激を呈示する。例えば、被験者Aに最初A刺激群を呈示し、彼が休憩の後にB刺激群を呈示する。また、B被験者に最初にB刺激群を呈示し、彼が休憩の後にA刺激群を呈示する。これにより、耳が疲れたため音への判断は正確できない状況を減らし、実験データの確信度を保つことを期待した。
- 音の刺激群を被験者に呈示する前、必ずピッチを調整しなかった音を標準音として、被験者に呈示し彼らの聴覚を校正する。
- 被験者には、「刺激音声中で一番気づきやすいと感じる音を教えてください。

全部気づきやすいと感じられない場合には、記入作業は必要がありません。」という教示を与える。

4. 5 実験結果

4.5.1 気づきやすい音と音圧レベル・音の性別（女性の音，男性の音）の関係性

「違う音圧レベル」，「音の性別（女性の音，男性の音）」と「気づきやすい率」の相互関係は表1と表2に示す。「違う音圧レベル」，「音の性別（女性の音，男性の音）」，「気づきやすい率」の主効果および交互作用効果は有意でなかった「それぞれ $\text{sig}=0.329$, $\text{sig}=0.329$, $\text{sig}=0.330$ 」。分析結果から見ると，音圧レベルの差が大きい条件で音の性別（女性の音，男性の音）を問わず，被験者が気づきやすいと感じる音のピッチの閾値に近いことが明らかにした。

先行研究からデパート，量販店，スーパーマーケットでは騒音レベルの範囲は「55dB～66dB」ということをわかった。そのため，今回の実験で選択した音圧レベルは「50dB～60dB」と「60dB～68dB」二種類である。二つ音圧範囲の差は大きいではなく，差異は大体8dBから10dB間である。そのため，この2パターンの音圧レベル下で，音の性別（女性の音，男性の音）と音圧レベルの相互影響は顕著ではないことがわかった。すなわち，デパート，量販店，スーパーマーケットなどショッピングでは，中国人観光客に知らせる音源は女性の音あるいは男性の音とも可能である。音の性別（女性の音，男性の音）は音声の気づき効果に影響が少ないことがわかった。

表 2 気づきやすい音声の特性を探る実験 被験者間因子

| | | 値ラベル | 度数 |
|---------------|---|-----------|----|
| 性別 | 1 | female | 40 |
| | 2 | male | 40 |
| 提示音圧レベル (LAF) | 3 | 50dB~60dB | 40 |
| | 4 | 60dB~69dB | 40 |

表 3 気づきやすい音声の特性を探る実験 被験者間効果検定
(従属変数：気づきやすい音)

| ソース | タイプⅢ平方和 | 自由度 | 平均平方 | F値 | 有意確率 |
|------------------|--------------------|-----|-------|-------|------|
| 修正モデル | 1.513 ³ | 3 | .504 | .964 | .414 |
| 切片 | 1.338 | 1 | 1.338 | 2.556 | .114 |
| 性別 | .505 | 1 | .505 | .964 | .329 |
| 提示音圧レベル (LAF) | .505 | 1 | .505 | .965 | .329 |
| 性別*提示音圧レベル (LAF) | .504 | 1 | .504 | .962 | .330 |
| 誤差 | 39.784 | 76 | .523 | | |
| 総合 | 42.635 | 80 | | | |
| 修正総合 | 41.297 | 70 | | | |

a. R2 乗 = .037 (調整済み R2 乗 = -.001)

4.5.2 気づきやすい音の閾値

今回の実験で得られた気づきやすい音の具体的値は図 16 と図 17 のように示す。今回実験で使用している音声は、音声自身のピッチを基に、少しずつ調整した。調整単位は 5% ずつである。

今回の実験データから見ると、音圧レベルは「50dB~60dB」の状況では、男性の音のピッチを「-25%」、あるいは「+40%」に調整する時、多数人に対してこの音声が一番気づきやすい。一方、女性の音の場合では、ピッチを「-25%」、あるいは「+30%」に調整する時、多数人に対してこの音声が一番気づきやすい。音圧レベルは「60dB~68dB」の状況では、男性の音のピッチを「-15%」、あるいは「+30%」に調整する時、多数人に対してこの音声が一番気づきやすい。一方、女性の音の場合では、ピッチを「-20%」、あるいは「+20%」に調整する時、多数人に対してこの音声が一番気づきやすい。以上論じてきたように、音の性別（女性の音、男性の音）を問わず、音の音圧レベルが高い状況と音の音圧レベルが低い状況比べて、音の音圧レベルが高い状況で気づきやすい音のピッチが低いことがわかった。

一方、音声のピッチを上げる場合では、女性の音のピッチを変化する閾値は男性の音より低いことがわかった。その原因は、女性の音声のピッチは元々男性の音声のピッチより高いであり、女性の音声のピッチを上げる割合が多いと人間に不快感を与えやすい可能性が高い。

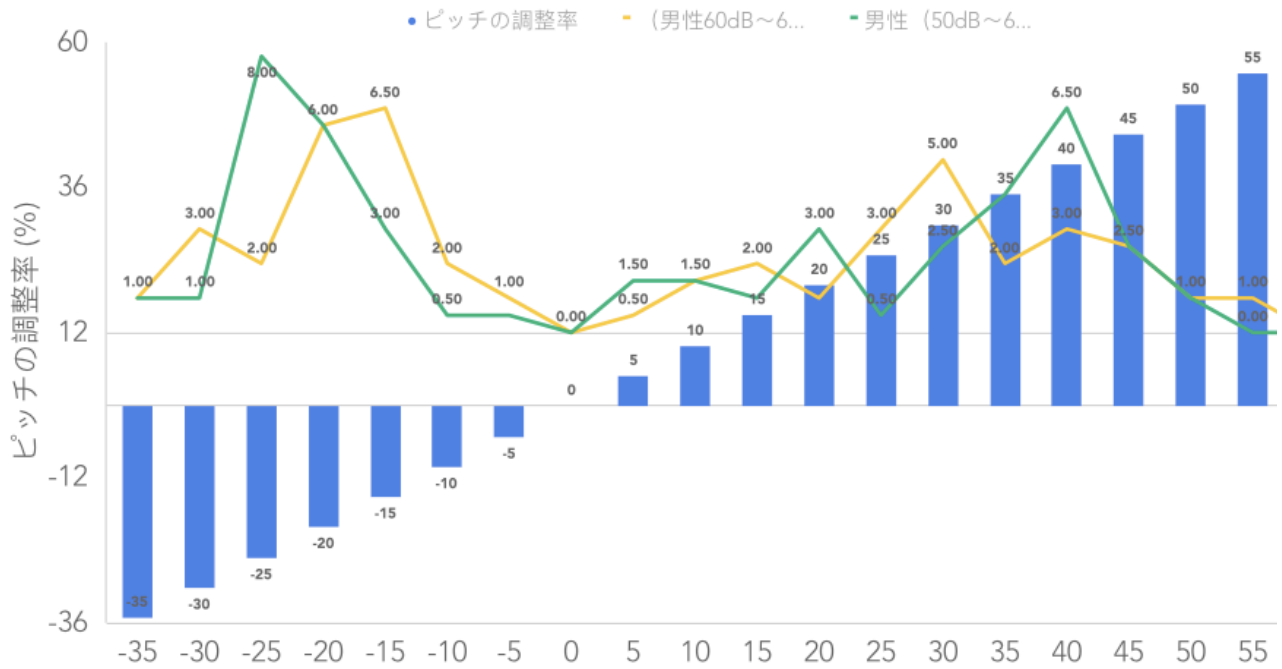


図 15 男性の音の気づきやすいピッチ範囲

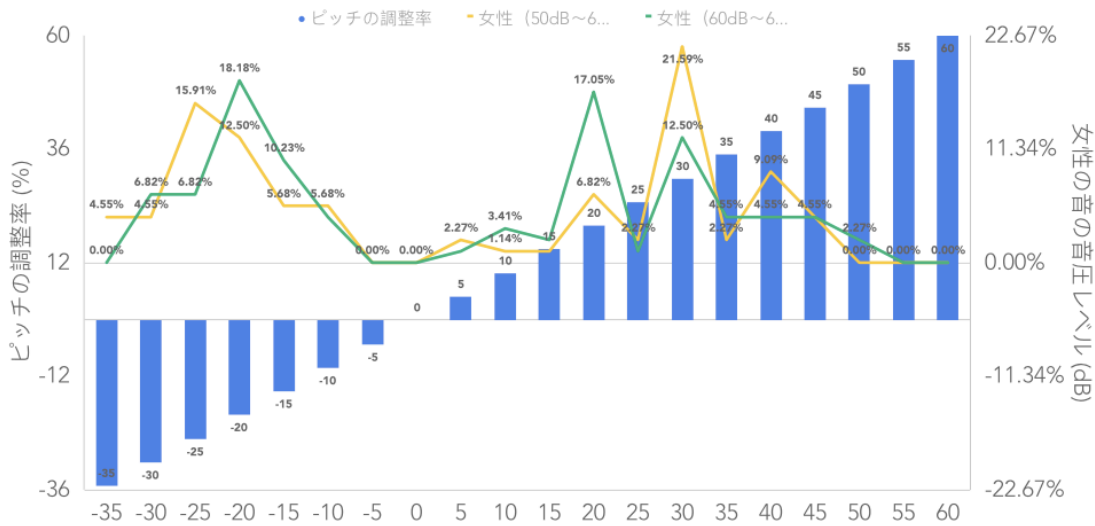


図 16 女性の音の気づきやすいピッチ範囲

以上検討してきたように、音圧を一定に保ち、音の性別を問わず、一定の範囲中には音声のピッチを上げるや下げると、気づきやすいと感じる割合が全体に増加することがわかった。そして、デパート、量販店、スーパーマーケットなどショッピングでは、中国人観光客に知らせる音源は女性の音あるいは男性の音とも可能である。音の性別（女性の音、男性の音）は音声の気づき効果に影響が少ないことがわかった。

今回の実験から得られた気づきやすい音の具体的なピッチは図（13）に示す。気づきやすい率は以下の公式で定義する。

$$\text{音Aに対して気づき率} = \frac{\text{音Aが気づきやすいと選択された回数}}{\text{実験全体で気づきやすいと選択された回数}}$$

表 4 気づきやすい音の具体的な値

| 女性音圧 (50～60dB) | 女性音圧 (60～68dB) | 男性音圧 (50～60dB) | 男性音圧 (60～68dB) |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 196. 6Hz | 210Hz | 91. 8Hz | 104Hz |
| 210Hz | 315Hz | 104. 2Hz | 97. 8Hz |
| 341. 3Hz | 341. 3Hz | 73. 3Hz | 85. 6Hz |

4. 6 実験の考察

以上検討してきたように、音圧を一定に保ち、音の性別（男性の音、女性の音）を問わず、一定の範囲中には音声のピッチを上げるや音声のピッチを下げるによって、人に対してこの音が気づきやすいと感じる割合が全体に増加することがわかった。そして、デパート、量販店、スーパーマーケットなどショッピングでは、中国人観光客に知らせる音声の音源は女性の音あるいは男性の音

とも可能である。音の性別（女性の音，男性の音）は気づきやすい音の気づき効果に影響が少ないことがわかった。

今回の実験は騒音レベルの差が少ない環境で行った，そして被験者に知らせる音圧レベルの差も少ない。一方，気づきやすい音は音声自身のピッチを基に，音声のピッチを調整したものである。こちらの原因から，気づきやすい音のピッチの閾値が近いということがわかった。

聴き手の年齢層によって，彼らに対しての気づきやすい音が一致ではない可能性が高い。しかし，今回の実験は全部学校の研究室で行ったため，被験者は全部学校の中国人留学生であり，彼らの年齢層は主に24歳から28歳の間である。そのため，違う年齢層の人間に対しての気づきやすい音は何のかが明らかにしていなかった。違う年齢層の人にピッチを変化した音声を聞かせ，彼らに対しての気づきやすい音を探るが今後に残された課題である。

一方，本研究で得られた気づきやすい音は，聴取実験からのものである。被験者達は座るままで音声を聞いて，気づきやすいと感じられる音声を選択する。そのため，得られた気づきやすい音は本番のショッピング場では気づき効果があるのか判断できないと考える。人間が聞き取りやすい音圧レベルは周辺騒音によって違うため，絶対値は一般化することは非常に困難である。そのため，気づきやすい音の特性を究明するため，多数人に実験を実施し，みんなに対して気づきやすい音の共通点を分析しなければならない。結論から先に言えば，今回の実験の人数が不足するのではないか。

第五章 気づきやすい音効果実験

前章から、音圧を一定に保ち、音の性別（男性の音、女性の音）を問わず、一定の範囲中には音声のピッチを上げるや音声のピッチを下げるによって、人に対してこの音が気づきやすいと感じる割合が全体に増加することがわかった。そして、音の性別（女性の音、男性の音）は気づきやすい音の気づき効果に影響が少ないと判断できる。そのため、評価実験では、使用する音声は音圧レベルが「60dB～68dB」、音色は男性の音である。

評価実験はアンケート調査から得られた中国人観光客が希望したい商品情報種類と気づきやすい音を組み合わせる。中国人観光客が希望したい商品情報の音質を調整し（気づきやすい音に変化する）、そして彼らがショッピングする時提示してあげる。音声実験によって、得られた気づきやすい音は本番のショッピング場には中国観光客の気づきを向上させるのか、また中国観光客に対して役たちがあるのかを検証する。

本章では、気づき効果の評価実験を述べる。

5. 1 実験目的

本研究では、商品の重要度によって、顧客に知らせる音質（気づきやすい音）を選択し、これによって顧客は商品への気づきを向上できるのかを検証する。第3章と第4章を通して、中国人観光客が希望したい商品情報種類と気づきやすい音の特性を明らかにした。そのため、評価実験では、中国人はこちらの気づきやすい音を用いてショッピングする際、彼らが商品情報への気づきが本当に向上したのかを確認したいと思う。

実験では、気づきやすい音と希望したい商品情報を組み合わせ、被験者に聞かせて、彼らの視線動向を観察する。

この実験の目的は以下通り：

- 音声実験で探った気づきやすい音を用いて、被験者に商品情報を知らせる。気づきやすい音によって、被験者の気づきを向上させるのかを検証する。
- 商品情報の重要度により、中国人に知らせる音のピッチを調整する。被験者は商品情報への気づきが、本当に音の「気づきやすい率」に影響されるのかを考察する。

5. 2 実験環境

評価実験で使う気づきやすい音は前章で探った音と一致にするため、評価実験の実験環境は音声聴取実験と同じである。

以下に、本実験の被験者、利用した装置および利用した音源を示す。

- (1)被験者数：13名（女性7人，男性6人，年齢20代）
- (2)聴覚防音ヘッドフォン，アンプ，人工耳 TYPE 4153，騒音計 TYPE 2250，校正器 TYPE 4231，アイトラッカー（Tobii Pro X2-30）

実験用機器の作用は以下通り：

- ① 防音ヘッドフォン ATH-M40X：実験室の騒音を下げ、ショッピング場の騒音レベルを再現できる。
- ② 人工耳 TYPE 4153：人工耳は人間の耳に代わり、防音ヘッドフォン中の騒音レベルを測定する。これを通じ、被験者が聞いた音声の音圧レ

ベルを確認できる。

- ③ 騒音計 TYPE 2250 : LAF モードで被験者に知らせる音圧レベルを測る。さらに、実験中被験者に呈示する音圧レベルをリアルタイムで把握できる。
- ④ 校正器 TYPE 4231 : 簡単な校正用音源であり、実験する前に実験室の測定条件を迅速に補正できる。
- ⑤ アイトラッカー (Tobii Pro X2-30) : 実験中、被験者の視点や関心の先を観察する。実験では、被験者は注目している商品を確認する。音声によって知らせる商品情報は、被験者は気づいたのかを分析する。



図 17 評価実験の機器接続画像

(3) 刺激音圧レベル LAF : 「60dB～68dB」

音色 : 男性の音

ピッチ : 104.7Hz, 98.8Hz, 85.6Hz

5. 3 実験用音声のコンテンツ

第 3 章のアンケート調査の結果により、中国人観光客は見たことがない商品を購入したけど、商品種類が食物のみである。そして、最も希望したい商品種類が「人気商品情報」, 「セール商品情報」, 「関連商品情報」ということがわかった。

以上の結果から、評価実験には、「人気商品情報」、「セール商品情報」、「関連商品情報」3種類商品情報を提示音声として用いる。第一番目重要な商品情報は「人気商品情報」であり、第二番目重要な商品情報は「セール商品情報」であり、第三番目重要な商品情報は「関連商品情報」である。そして、こちらの提示音声の音質を重要度によって、気づきやすい音に変化する。実験には、被験者は商品棚で目標商品を探すうちに、この3種類商品の勧め情報を提示してあげる。気づきやすい音は被験者の気づきに影響があるのかを観察する。

今回の研究は中国人を対象とするため、知らせる音声は中国語である。音声の日中対照は以下通り：

- ① 商品 A 现在打折 ----- 商品 A はセール中です (とても重要)
- ② 商品 B 现在热销 ----- 商品 B は大人気です (重要)
- ③ 和商品 C 很搭配 ----- 商品 C と合わせやすいです (普通重要)

5. 4 実験条件

本研究で探った気づきやすい音はショッピング場で適用したいため、評価実験で実際のショッピング場の状況をリアルに再現する。また、気づきやすい音は本当に非加工音より気づきやすのかを確認するため、比較実験を設定している。実験でアイトラッカー生成したヒートマップにより、被験者の気づきを分析する。

気づきやすい音の気づき効果を検証するため、実験の設定条件は以下通り：

- 模擬する商品棚を実際の店舗と近いため、実験には目的商品棚（買い物リスト中の商品がある棚）と普通の商品棚（買い物リスト中の商品がない棚）二種類を設定する。商品棚はそれぞれ6個で設定する。
- 非加工音で気づいた商品情報数と加工した気づきやすい音で気づいた商品情報数を比較するため、比較実験を行う。実験では、半分商品棚での提示

音声为非加工音で行い，半分商品棚での提示音声が加工した気づきやすい音で行う。

- 被験者が自分の好みによって商品を選ぶことを避けるため，スライドで載せる商品の名前，デザイン，色，値段は全部個性なし，差が少ないものにする。

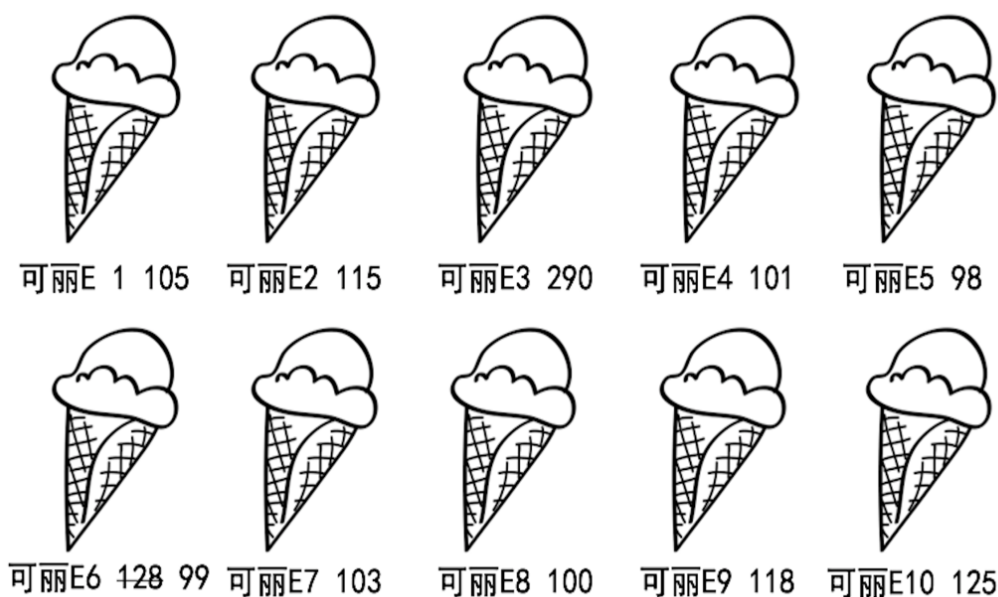


図 18 スライドで模擬する商品棚

- 事前を買うべき買い物リストを設定する。買い物リスト以外の商品を追加可能とする。
- 被験者に知らせる音声はいつ非加工音のか，いつ気づきやすい音のかを示さない。
- アイトラッカーはヒートマップを作成するため，最初全て選択された点をマークする。そして，次の注視点は他の（X 軸，Y 軸）の画素位置と一致のかを問わずこれらの値を画像に追加する。全ての注視点をつけた後，画像に色をつけ。色によって注目された順番を表し，赤い区域は最高値である。図（6）に示す。今回の実験では赤色と黄色間の点を気づいた点として取得される。

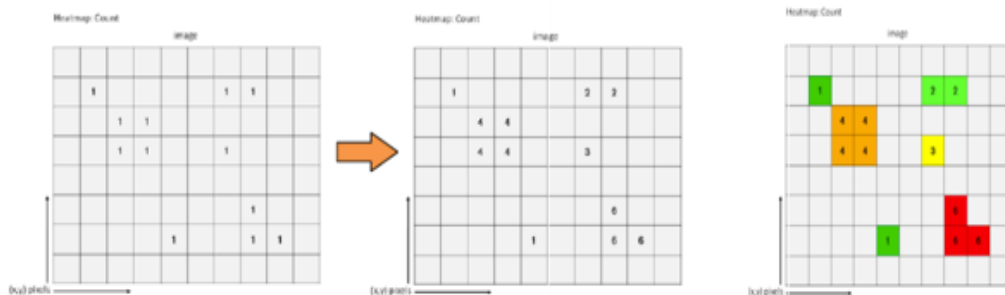


図 19 ヒートマップを作成する流れ

例えば：図（7）のように右の場合で、気づいた点として1点を取得する。左の場合で、気づいた点として2点を取得する。

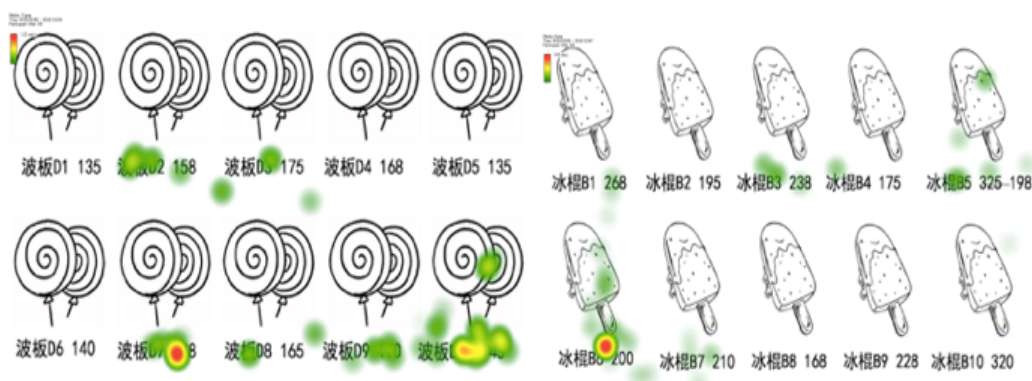


図 20 実験で得たヒートマップ図

5. 5 実験の手続き

顧客はショッピング際で、自分の好みによって商品を探す習慣がある。今回の実験で気づきやすい音の作用検証するため、実験で個人の好みによって商品を探すことを避ける。

以下のような手順によって、気づきやすい音の効果を検証する。

- 実験する前，被験者に買い物リストを見させる．実験で買うべき商品を被験者に了解させる．
- 被験者に防音ヘッドイヤホンを掛け，スライドで模擬する商品棚を被験者の目の前で流す．彼らは買い物リスト中の商品を探すうちに，重要な商品情報を提示してあげる．
- 被験者に「今回の実験の主な目的は買い物リスト中の商品を買う」，「もし気づいた商品があれば，目線を1s～2sほど商品の画面に止まってください」という教示を与える．
- 最後満足度アンケートとインタビューを実施する．以下の項目に回答してもらった．
 - ・気づきやすい音でショッピングをサポート方法は役立ちそうか（5段階評価）
 - ・商品の情報を気づいたら，買えるか
 - ・足りない点，改善点は何か

5. 6 実験結果

5.6.1 気づきを向上させる効果

非加工音で気づいた情報数と気づきやすい音で気づいた情報数の区別を究明するため，対応のあるサンプルのT検定を行った．結果は表4，表5，表6に示す．比較実験のデータの相互関係は認められた（coefficient of correlation=0.893, sig=0.00）．また，非加工音で気づいた情報数と気づきやすい音で気づいた情報数を用いて検定した結果は，有意差も認められた（ $t=4.457$, $df=11$, $p=0.001<0.5$ ）．さらに，表4から見ると，非加工音によって知らせる場合で気づいた情報の平均数は4.58件であり，気づきやすい音によって知らせる場合で気づいた情報の平均数は7.33件である．この結果と平均値を見ると，非加工音で気づいた情報数より気づきやすい音で気づいた情報数が多いと解釈することができる．

以上の気づきやすい音によって、中国人に商品情報を気づきやすい音で知らせる手法は、中国人の気づきを向上する効果があることが結論づけられる。

表 5 対応サンプルの統計量

| | | 平均値 | 度数 | 標準偏差 | 平均値の標準誤差 |
|---------|-----------------|------|----|-------|----------|
| ペア 1 | 非加工音で気づいた情報数 | 4.58 | 12 | 3.118 | .900 |
| | 気づきやすい音で気づいた情報数 | 7.33 | 12 | 4.397 | 1.269 |

表 6 対応サンプルの相関係数

| ペア | 非加工音で気づいた情報数&気づきやすい音で気づいた情報数 | 度数 | 相関係数 | 有意確率 |
|----|------------------------------|----|------|------|
| 1 | | 12 | .893 | .000 |

表 7 対応サンプルの検定
(対応サンプルの差)

| 平均値 | 標準偏差 | 平均値の標準誤差 | 差の95%下限 | 信頼区間上限 | t値 | 自由度 | 有意確率(両側) |
|--------|-------|----------|---------|--------|--------|-----|----------|
| -2.750 | 2.137 | .617 | -4.108 | -1.392 | -4.457 | 11 | .001 |

5.6.2 商品重要度によって音質を選択する効果

今回の実験では、被験者に知らせる商品情報は重要度によってピッチを調整される。例えば、とても重要な商品情報「人気の商品情報」は一番気づきやすい音「104.7Hz」に調整させ、重要な商品情報（セール情報）は第二番目気づきやすい音「98.8Hz」に調整させ、普通重要な情報（関連商品情報）は第三番目気づきやすい音「85.6Hz」に調整させる。本研究は商品情報の重要度によって知らせる音声を選択する。そのため、今回の実験で人気商品情報は一番気づきやすい商品情報、セール商品情報は2番目気づきやすい商品情報、関連商品情報は3番目気づきやすい商品情報ということを仮定する。

被験者に提示した「人気商品情報数」、「セール情報数」、「関連商品数」は気づいた情報数との関係を究明するため、多変量解析を行った。結果は表7と表8に示す。分析結果から見ると、知らせる「セール情報」、「人気商品情報」、「関連商品情報」は気づいた商品数への影響が非常に多いことが明らかになった（それぞれ、調整済み $R^2=0.888$, $\text{sig}=0.000$, $\text{sig}=0.001$, $\text{sig}=0.000$ ）。すなわち、中国人は「人気商品」、「セール商品」、「関連商品」など情報を聞くと、これら商品への関心が増えていくことがわかった。そして、加工した気づきやすい音で知らせる場合は、非加工音で提示場合より気づいた商品数が多い。

一方、今回の評価実験には商品情報種類は気づいた情報数への影響度は以下通り。

セール商品情報 > 関連商品情報 > 人気商品情報である
(それぞれ $\text{beta}=0.736$ $\text{beta}=0.618$, $\text{beta}=0.552$)

しかし、今回の実験で人気商品情報は一番気づいた商品情報、セール商品情報は2番目気づいた商品情報、関連商品情報は3番目気づいた商品情報ということを仮定する。そのため、商品情報の重要度によって、被験者に知らせる音声を選択する機能が十分であるとは言いがたい。

表 8 知らせる情報と気づいた商品数の分析

| モデルの要約 ^a | | | | | |
|---------------------------------|------|------|---------|----------|---------------|
| モデル | R | R2乗 | 調整済みR2乗 | 推定値の標準誤差 | Durbin-Watson |
| 1 | .958 | .919 | .888 | 1.471 | 1.311 |
| a. 予測値：（定数）、関連商品情報、人気商品情報、セール情報 | | | | | |
| b. 従属変数 知らせる音声による気づいた商品情報数 | | | | | |

表 9 知らせる情報と気づいた商品数の関係分析（係数）

| モデル | 非標準化係数 | | | 共線性の統計量 | | | | |
|---------------------------|--------|-------|--------------|---------|-------|------|------|-------|
| | B | 標準誤差 | 標準化係数 ベータ | t値 | 有意確率 | 許容度 | VIF | |
| 1 | （定数） | .125 | .901 | | .139 | .893 | | |
| | セール情報 | 6.286 | .922 | .736 | 6.819 | .000 | .873 | 1.146 |
| | 人気商品情報 | 4.714 | .922 | .552 | 5.114 | .001 | .873 | 1.146 |
| | 関連商品情報 | 5.518 | .943 | .618 | 5.854 | .000 | .913 | 1.095 |
| a. 従属変数 知らせる音による気づいた商品情報数 | | | | | | | | |

5.6.3 実験アンケートとインタビュー

実験により得られた5段階評価の結果とアンケートに対する回答を表(9)に示す。「普段からあまり店舗の情報が聞かない」、「商品情報を知らせる音は可愛いや甘い音にして欲しい」と回答した被験者は低い評価に留まったが、普段より商品情報への気づきの向上に役たちそうという結果を得られた。非加工音より気づきやすい音で知らせる状況で気づいた商品情報が多いというポジティブ評価が得られた。

肯定的な意見としては、「買い物うちに、セール商品と人気商品など情報を受けられる」、「非加工音と違うので、ついに音声に誘引された」等の意見が得られた。一方で、現在使用する音声は全部合成音声であるため、想定した聴覚に負担を与えない結果が得られないといった意見も得られた。

表 10 気づきやすい音効果実験の評価とアンケート結果

| 評価 | 買うかどうか迷う | 一部分を買う | 買わない |
|------------|----------|--------|------|
| 5 (役に立つ) | 2 | 2 | 0 |
| 4 | 2 | 4 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 0 |
| 1 (役に立たない) | 0 | 0 | 1 |

5.7 実験の考察

以上のことから、同じ商品棚と商品情報件数が一致の条件下で、非加工音で気づいた情報数より気づきやすい音で気づいた情報数が多いと認めた方がよいだろう。すなわち、中国人に商品情報を気づきやすい音で知らせる手法は、中国人の気づきを向上する効果があることが結論づけられる。

今回の実験で被験者に知らせる商品情報種類は中国人観光客へのアンケート調査から得たである。しかし、評価実験の被験者と、アンケートの実施対象は同じでない。評価実験の被験者は全部来日2～3年経ちの中国人であり、彼らは中国人観光客より日本の商品への認識が深刻かもしれない。そして、彼らはいつでも日本の商品を買えるため、中国人観光客と比べて、彼らは希望したい商品情報種類が同じではない可能性がある。例えば、中国人観光客が一番希望したい商品情報は人気商品情報である。しかし、インタビューによって被験者は一番希望したい商品情報はセール情報と回答された。この原因のため、気づきやすい音と商品情報の重要度との関係性が十分に表現できないかもしれない。実店舗で来日観光客のショッピング気持ちを模擬することが非常に重要と考える。

また、評価実験は実験室で行うため、ショッピング場の騒音レベルを参考した上でショッピング場を模擬しなければならない。実店舗の定常騒音レベルを再現できるが、荷さばき作業のための車両のアイドリング、BGM、アナウンス等営業宣伝活動に伴って発生する変動騒音が、再現することが非常に難しいである。そして、今回の実験で気づきやすい音はピッチを機械的に変化する合成音である。合成音は聴取時に不自然さを感じさせてしまい、このことは被験者の聴覚印象にも何らかの影響をもたらす可能性が考えられる。

第六章 まとめと今後の課題

本研究では、商品の重要度によって、適切な音声（気づきやすい音）を用いて中国人観光客に商品情報を提示し、この手法によって彼らは日本商品への気づきを向上させるのかを検討した。まず、アンケート調査によって、中国人観光客は日本の店舗で希望したい商品情報を調べた。次に、ピッチを変化した音声は人間の気づきを向上させるのかを課題として、音声聴取実験を行なった。最後に、アンケート調査から得られた商品情報種類と音声聴取実験で探った気づきやすい音を組み合わせ、評価実験を実施した。

以下に本論文の結論を述べる。一つ目は、中国人観光客は見たことがない商品を購入したけど、商品種類が食物のみである。そして、最も希望したい商品種類が「人気商品情報」、「セール商品情報」、「関連商品情報」ということがわかった。二つ目は、音圧を一定に保ち、音の性別を問わず、一定の範囲中には音声のピッチを上げるや下げると、気づきやすいと感じる割合が全体に増加することがわかった。ピッチを変化した音は、人間の気づきを向上できることが検証された。三つ目は、中国人に商品情報を気づきやすい音で知らせる手法は、中国人の気づきを向上する効果があることが結論づけられる。しかし、商品情報の重要度によって、被験者に知らせる音の音質を選択する機能が十分であるとは言いがたい。

本章には、気づき効果と提案したシステムの実効性に関する考察を行う。

6. 1 商品情報を気づいた原因

本研究では実験によって、ある範囲中の気づきやすい音を探求した。さらに、同じ商品棚と商品情報件数が一致の条件下で、非加工音で気づいた情報数より気づきやすい音で気づいた情報数が多いことがわかった。

本研究の目的は気づきやすい音によって、人間の気づきを向上させることである。そのため、気づきやすい音で気づいた情報数が多い原因は、気づきやすい音は被験者の気づきを向上させたと仮定する。

しかし、実験後のインタビューには、「気づきやすい音は非加工音と違うので、ついに音声に誘引された」等の意見も得られた。気づきやすい音によって、被験者の気づきが向上された原因ため、知らせる商品情報への関心は普段より気づいたのか。あるいは、加工した気づきやすい音は非加工音と同じでなくため、知らせる商品情報への関心がより引き起こったのか。これらの問題については、本研究の分析は十分なものとは言えない。

6. 2 気づきやすい音を実店舗で活用する可能性

以上述べたように、中国人に商品情報を気づきやすい音で知らせる手法は、中国人の気づきを向上する効果があることが結論づけられる。しかし、音質はピッチ、音の大きさ、音の長さ、音の音色四要素の組み合わせるものである。一旦一つ要素が変化すると、音の品質は必ず変化される。そのため、今回の実験で探った気づきやすい音は音の長さ、音の音色を一致保ち、ピッチのみ変化したものである。気づきやすい音を実店舗で活用するなら、知らせる音声のコンテンツは必ず店舗中の商品の名前と合わせる必要がある。そうすると、音の長さ、音の音色は必然的に変わるだろう。以上の原因で、今回の実験で探った気づきやすい音の閾値は、実験での設定された音声のコンテンツのみに適用するかもしれない。

世の中の商品種類が多くて、商品名前が常に更新している、各商品情報の音の一つずつ処理することは非常に大規模な作業である。したがって、気づきやすい音を実店舗で活用したいなら、音声処理部分は再検討する必要がある。

6. 3 実装に関する問題点

今回の実験には、商品情報の提示を聞く際被験者はずっとスマートフォンを使っている。しかし、もし実際の利用シーンではスマホにイヤホンをつけると、中国人観光客と店舗スタッフのコミュニケーションが妨げると考えられる。

本研究には、気づきやすい音がショッピング場で中国人観光客の気づきを向上させるのかを検証することを重要点とされた。そのため、筆者は気づきやす

い音の共通点を探す作業と、ショッピングの模擬実験に注目している。実際
の状況を再現することを考えることが十分取り上げることができなかつた。

6. 4 課題に関する検討

本研究においては各被験者で商品情報や音意識に対しての好み異なる場合
には、提案システムがもたらす影響が被験者ごとに異なることを明らかにし
た。今後は各被験者の商品情報や音意識に対しての好み異なる者をより多く
集めての実験か、被験者が多くできない場合には各実験者の好みを揃えた上
での実験をする必要があるだろう。そういった実験によって気づきやすい音効果
実験で明らかになった点について更に理解が深まり、同時に新たな課題が発
生することが予想できる。

一方、中国人観光客の年齢層によって、彼らに対しての気づきやすい音が一
致ではない可能性が高い。しかし、今回の実験は全部学校の研究室で行ったた
め、被験者は全部学校の中国人留学生であり、彼らの年齢層は主に 24 歳から
28 歳の間である。そのため、違う年齢層の人間に対しての気づきやすい音は何
のかが明らかにしていなかった。商品の重要度と顧客の年齢を判断して、該
当な適切な気づきやすい音を選択してもらいたい。理想のシステムイメージは図
24 に示す。違う年齢層の人にピッチを変化した音声を聞かせ、彼らに対しての
気づきやすい音を探るが今後に残された課題である。

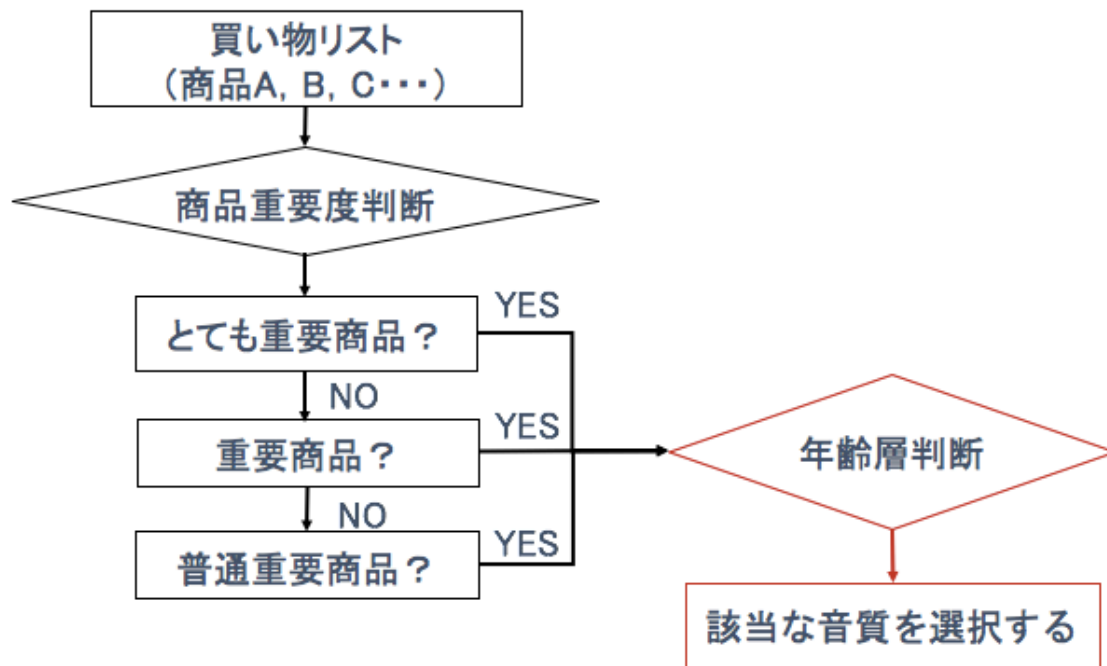


図 21 今後改善したシステムの構造流れ

本稿では、以上検討してきたように、音圧を一定に保ち、音の性別（男性の音、女性の音）を問わず、一定の範囲中には音声のピッチを上げるや音声のピッチを下げるによって、人に対してこの音が気づきやすいと感じる割合が全体に増加することがわかった。実験において、気づきやすい音によって顧客に商品情報を知らせる手法は、非加工音によって商品情報を知らせるより優れたことが明らかにした。音のピッチを調整することによって、人間の気づきを支援できることも明らかになった。すなわち、気づきやすい音によって中国人観光客に日本の商品情報を知らせることは、彼らの日本商品への認識が向上されようである。

AIDMA の法則あるいは AISAS の法則のいずれか、顧客の購買行動パターンは全部「その製品の存在を知り」から始まることがわかった。そのため、中国人観光客は日本商品への認識を促すことにより、彼らは購入可能な商品種類を拡大させる可能性がある。それにより、中国人観光客は爆買のため引き起こした固定的な商品が続けて売り切れている問題が、いくらかに和らげるのではないかと考える。さらに、地元の日本人と外国人観光客と共にショッピングしや

すい環境を構築できると考える。2020年東京オリンピックでの観光客爆増に多少役たちを果たすことを期待されようと考えられる。

6. 5 今後の展望

本研究は実店舗で活用できるに言及していないが、実験室で気づき効果を検証できた。実店舗で活用できようにして、2020年東京オリンピックの外国人観光客爆増に多少役たちを果たすことを期待する。日本人と外国人観光客と共にショッピングしやすい環境を構築されてもらいたい。

気づきにくい情報を該当する人に気づかせる機能は、幅広い分野で利用できると考える。例えば、医療介護施設でケアスタッフ達は患者の健康状況への関心を向上させること、高齢者見守りシステムで危険なことを高齢者に気づかせること、農業で農作物の生長状況を管理者に気づかせることなどである。この研究を活用して、もっと安心・安全、効率が良く、どこにいても個人のニーズに合わせられるサービスを提供できる社会を実現することを期待する。

本研究で行ったような試みはあまり前例がなく、基礎的な段階であると考えられる。そのため、本研究ではこういった研究の足がかりとなるように多方面に対する考察を行った。本研究で明らかになった点、また今後の課題となる点を参考にし、さらなる発展を願うものとして本稿の締めとする。

謝辞

本研究を進めるにあたって、多くの方に多大なご支援をいただきました。この場を借りて感謝の気持ちを表します。

長時間に亘り、実験に参加して下さった方々に、この場を借りて感謝申し上げます。皆様のおかげで、本システムに関する様々な知見を得ることができました。

指導教官である金井秀明先生には、本研究を進めるにあたって、熱心なご指導ご鞭撻を賜り、特段の感謝の意を表します。ゼミ中にシステム構築や研究手法の考案にあたって様々な視点からの助言をいただきました。同研究室の方々にも心から感謝申し上げます。研究以外の場面でも私の支えとなってくださったこと、大変有難く感じております。

最後に、音声実験に協力を頂いた北陸先端科学技術大学院大学の赤木正人教授および研究員久保理恵子博士に感謝する。本研究は、JSPS 科研費基礎研究 (B) 15H02785 の助成を受けたものである。

参考資料

- [1] 観光庁【訪日外国人消費動向調査】平成28年(2016年)年間値(確報)～平成29年1月17日公表の速報値からの変更点 2017年3月31日
- [2] 博報堂 「インバウンド・マーケティング・ラボ」, 春節期における訪日中国人観光客の消費行動調査結果発表 2015年7月10日
- [3] 飯田 裕康「爆買い」後の訪日中国人消費動向 アイザワ週報 第2333号 2016年9月19日
- [4] Liu Siwei 中国人訪日旅行者の実態とニーズ②～現地調査結果～ 野村総合研究所(上海)消費・サービス事業部 2015年
- [5] 外村昭和・小林寿男・澤本潤(2007):商品位置情報を活用したショッピング支援エージェントシステム, 情報処理学会研究報告 2007-DBS-141, 181-184
- [6] 熊谷潤, 松原剛, 日野智至, 柴崎亮介:商品位置を元にした屋内ナビゲーションの開発, 地理情報システム学会講演論文集, 2011.10.16. 鹿児島大学
- [7] 前田耕造, 岩宮眞一郎:商業施設における音環境の現状, 騒音・振動研究会資料, N-98-3 1998年
- [8] Ladd, D.R., Silverman, K.A., Tolkmitt, F., Bergmann, G., & Scherer, K.R. Evidence for the independent function of intonation contour type, voice quality, and $F0$ range in signaling speaker affect. The Journal of the Acoustical Society of America 78, 435 1985年
- [9] 鈴木松美 日本音響研究所 [宮川晴代音声] 分析資料の音声の音響的特徴について 2008年
- [10] 石井 洋亨 清水源治 江頭恭子 騒音レベルの指標となる音の収集について ISSN 0915-437X 山梨衛公研年報 第52号 2008年